

IN THE U.S. PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant: July 9, 2003 Conf.:
Appl. No.: NEW Group:
Filed: July 9, 2003 Examiner:
For: AUTOMATIC GAIN CONTROL DEVICE

L E T T E R

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

July 9, 2003

Sir:

Under the provisions of 35 U.S.C. § 119 and 37 C.F.R. § 1.55(a), the applicant(s) hereby claim(s) the right of priority based on the following application(s):

<u>Country</u>	<u>Application No.</u>	<u>Filed</u>
TAIWAN, R.O.C.	091116677	July 25, 2002

A certified copy of the above-noted application(s) is(are) attached hereto.

If necessary, the Commissioner is hereby authorized in this, concurrent, and future replies, to charge payment or credit any overpayment to Deposit Account No. 02-2448 for any additional fee required under 37 C.F.R. §§ 1.16 or 1.17; particularly, extension of time fees.

Respectfully submitted,

BIRCH, STEWART, KOLASCH & BIRCH, LLP

By Joe McKinney Muncy
Joe McKinney Muncy, #32,334

KM/sll
3722-0153P

P.O. Box 747
Falls Church, VA 22040-0747
(703) 205-8000

Attachment(s)



中華民國經濟部智慧財產局

INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE
MINISTRY OF ECONOMIC AFFAIRS
REPUBLIC OF CHINA

茲證明所附文件，係本局存檔中原申請案的副本，正確無訛，
其申請資料如下：

This is to certify that annexed is a true copy from the records of this
office of the application as originally filed which is identified hereunder：

申 請 日：西元 2002 年 07 月 25 日
Application Date

申 請 案 號：091116677
Application No.

申 請 人：聯發科技股份有限公司
Applicant(s)

局 長
Director General

蔡 練 生

發文日期：西元 2003 年 6 月 24 日
Issue Date

發文字號：09220621430
Serial No.

申請日期：	案號：
類別：	

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

一、 發明名稱	中 文	自動增益控制裝置
	英 文	Leakage free Automatic Gain Control device
二、 發明人	姓 名 (中文)	1. 高學武
	姓 名 (英文)	1. Hsueh-Wu Kao
	國 籍	1. 中華民國
	住、居所	1. 新竹縣竹東鎮明星路 251 巷 42 號
三、 申請人	姓 名 (名稱) (中文)	1. 聯發科技股份有限公司
	姓 名 (名稱) (英文)	1. Media Tek Inc.
	國 籍	1. 中華民國
	住、居所 (事務所)	1. 新竹科學工業園區創新一路13號1樓
	代表人 姓 名 (中文)	1. 蔡明介
	代表人 姓 名 (英文)	1. Ming-kai Tsai



四、中文發明摘要 (發明之名稱：自動增益控制裝置)

提出一種不受漏電電流影響之自動增益控制裝置。該自動增益控制(AGC, Automatic Gain Control)裝置包含一第一控制迴路，係接收一輸入電壓並產生一第一AGC增益控制電壓；一第二控制迴路，係接收第一AGC增益控制電壓，並以數位資料儲存該第一AGC增益控制電壓，並透過一個數位類比轉換單元輸出一第二AGC增益控制電壓；以及一多工器，係根據一保持信號選擇第一AGC增益控制電壓或第二AGC增益控制電壓作為AGC增益控制電壓。由於第二控制迴路以數位資料記錄第一AGC增益控制電壓值，因此在需要保持AGC增益控制電壓時，因為第二AGC增益控制電壓是透過數位方式儲存，並透過數位類比轉換單元輸出，因此可以長時間保持定值，不受漏電電流影響，只要

英文發明摘要 (發明之名稱：Leakage free Automatic Gain Control device)

A Leakage free Automatic Gain Control device is proposed. The AGC device comprises a first loop for generating a first AGC gain control voltage according to an input voltage, a second loop for registering the first AGC gain control voltage as a digital data and outputting a second gain control voltage by converting the digital data into analog voltage, and a multiplexer for choosing the first AGC gain control voltage or the second AGC gain control voltage as the final AGC



四、中文發明摘要 (發明之名稱：自動增益控制裝置)

輸出第二AGC增益控制電壓即可將AGC增益控制電壓長時間保持定值。

英文發明摘要 (發明之名稱：Leakage free Automatic Gain Control device)

gain control voltage according to a hold signal. Because the second loop registers the first AGC gain control voltage in digital format, the second AGC gain control voltage will not drop while the first loop is held. Therefore, the Automatic Gain Control device can hold the AGC gain control voltage for a long time.



本案已向

國(地區)申請專利

申請日期

案號

主張優先權

無

有關微生物已寄存於

寄存日期

寄存號碼

無

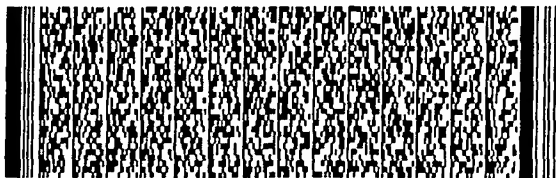
五、發明說明 (1)

[發明之技術領域]

本發明係關於自動增益控制(AGC)裝置，特別是關於不受漏電電流(Leakage current)影響之自動增益控制(AGC)裝置。

[習知技術]

自動增益控制(AGC)裝置係一裝置，對不同大小(Amplitude)的輸入訊號，提供一適當穩定之增益控制電壓以得到所須要的輸出訊號大小(Amplitude)。如圖1所示，一般自動增益控制裝置10包含一可變增益放大器(Variable Gain Amplifier, VGA)11、一峰值偵測單元(Top detector)12、一谷值偵測單元(bottom detector)13、一差值計算單元(subtractor)14、一目標值設定單元(target setting unit)15、一比較器(comparator)16、一電荷泵浦(charge pump)17、以及一電容(capacitor)18。該控制裝置10由可變增益放大器11輸出一電壓訊號 V_o ，並經由整個迴路(Loop)控制輸出適當的增益控制電壓 V_g 。峰值偵測單元12與谷值偵測單元13分別偵測可變增益放大器11輸出電壓 V_o 之峰值電壓 V_t 與谷值電壓 V_b 。差值計算單元14計算峰值電壓 V_t 與谷值電壓 V_b 的電壓差值 V_d ，該電壓差值 V_d 即是可變增益放大器11輸出訊號 V_o 的峰值到峰值大小(Peak to Peak Amplitude)。之後，經由比較器16比較電壓差值 V_d 與設定的目標值 V_s 後產生比較值。之後，該控制裝置10利用電荷



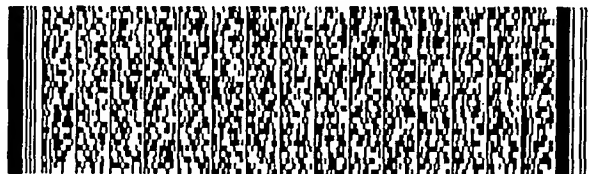
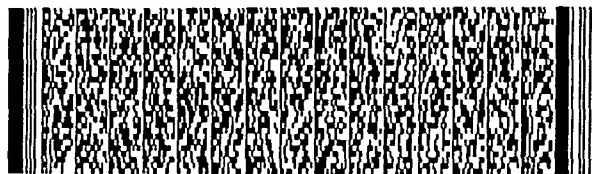
五、發明說明 (2)

泵浦17產生增益控制電壓 V_g ，並經由電容18保持該電壓。其動作原理如下，當比較值為高位準(High)時，代表 V_d 小於目標值 V_s 。此時電荷泵浦17會對電容器18充電以提高增益控制電壓 V_g ，如此可變增益放大器11增益提高，可變增益放大器11輸出電壓 V_o 變大，因此電壓差值 V_d 也會變大。此一迴路會一直持續動作到電壓差值 V_d 等於目標值 V_s 為止。反之，若一開始電壓差值 V_d 大於目標值 V_s ，此時電荷泵浦17會對電容器18放電，以降低增益控制電壓 V_g 。如此，可變增益放大器11增益降低使輸出電壓 V_o 變小。因此電壓差值 V_d 也會變小，此一迴路亦會一直持續動作到電壓差值 V_d 等於目標值 V_s 為止。

雖然，該控制裝置10利用具有電荷泵浦17構成一封閉迴路，並經由電容18設定一最佳之增益控制電壓。但是，有些應用場合，為了避免自動增益控制裝置誤動作，必須關閉將該迴路，並將當時的增益控制電壓 V_g 保持(hold)一段時間，例如在光碟儲存系統(optical storage system)之長時間尋軌(seek)時。在此種狀態下，會因為電容18之漏電電流(Leakage current)的影響造成AGC增益控制電壓下降(droop)，進而使得所保持的增益改變造成系統動作錯誤。

[發明概要]

有鑒於上述問題，本發明之目的係提供不受漏電電流之影響，可長時間保持增益控制電壓之自動增益控制裝



五、發明說明 (3)

置。

為達成上述目的，本發明自動增益控制裝置包含一第一控制迴路，係接收一輸入電壓並產生一第一AGC增益控制電壓；一第二控制迴路，係接收第一AGC增益控制電壓，並以數位資料儲存該第一AGC增益控制電壓，並以一數位類比轉換單元輸出一第二AGC增益控制電壓；以及一多工器，係根據一保持信號選擇第一AGC增益控制電壓或第二AGC增益控制電壓作為AGC增益控制電壓。

該第二控制迴路包含一第二比較器，該比較器正端接收第一AGC增益控制電壓，而比較器負端接收第二AGC增益控制電壓，並輸出比較信號；一上/下數計數器，係以比較信號作為上/下數控制信號，比較器輸出高位準時計數器上數，而比較器輸出低位準時計數器下數，並以一計數信號作為計數觸發信號進行計數動作並輸出計數值；一數位類比轉換器，係將計數值之數位資料轉換成第二AGC增益控制電壓；一保持控制單元，係根據一保持指令產生保持信號；以及一計數信號產生單元，係接收保持信號，並在該保持信號為低位準(low)被致能(enable)時，關閉計數訊號，將計數器的結果保持住，並在該保持信號被禁能(disable)時，將計數信號回復，讓計數器正常計數。

由於第二控制迴路以數位資料記錄第一AGC增益控制電壓值，因此在需要保持AGC增益控制電壓時，只要輸出第二AGC增益控制電壓即可。



五、發明說明 (4)

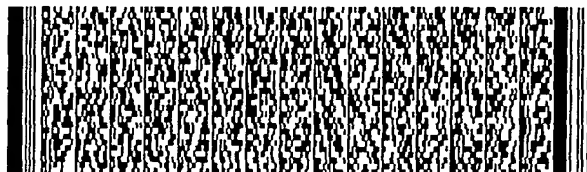
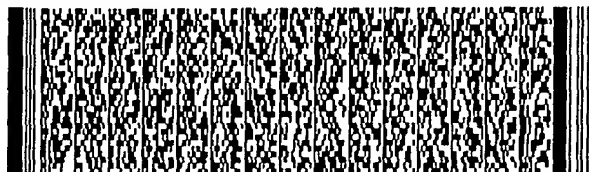
[實施例]

以下參考圖式詳細說明本發明自動增益控制裝置。

由於一般之自動增益控制裝置是由電容來保持增益控制電壓，因此在長時間保持的應用上，會因為電容的漏電流造成所保持之增益控制電壓下降。因此，本發明提出一自動增益控制裝置，係利用一第二迴路電路來儲存數位化之電壓值，藉以長時間保持增益控制電壓，使該增益控制電壓不會改變。

圖2與圖3為本發明自動增益控制裝置之方塊圖，其中圖2為第一控制迴路，而圖3為第二控制迴路。第一控制迴路20與習知的自動增益控制裝置10大致相同，不同點為利用一多工器21來選擇以第一迴路之增益控制電壓或第二迴路之增益控制電壓作為增益控制電壓。由於該第一控制迴路20之可變增益放大器11、一峰值偵測單元12、一谷值偵測單元13、一差值計算單元14、一目標值設定單元15、一比較器16、一電荷泵浦17、以及一電容18等單元之功能與習知技術相同，不再重複說明。當然，第一控制迴路還可利用一可程式低通濾波器22來過濾電容18所保持之第一增益控制電壓。

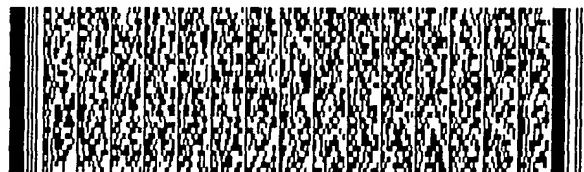
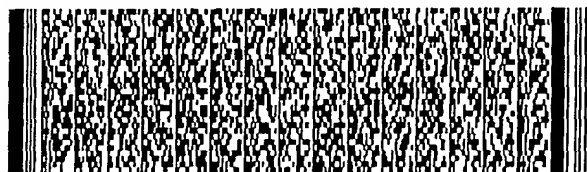
如圖3所示，第二控制迴路包含一比較器31、一計數器32、一保護電路33、一數位類比轉換器34、一及閘35、一保持控制單元36、以及一時脈頻率選擇單元37。比較器31接收可程式低通濾波器22之輸出電壓與數位類比轉換器34之輸出電壓，當可程式低通濾波器22之輸出電壓高於數



五、發明說明 (5)

位類比轉換器34之輸出電壓時，則比較器31輸出高位準，而當可程式低通濾波器22之輸出電壓低於數位類比轉換器34之輸出電壓時，則比較器31輸出低位準。計數器32為上/下數計數器，其上/下數控制輸入端接收比較器31之輸出信號，而其計數脈衝接收及閘35之計數信號。當比較器31輸出高位準且計數信號有脈衝時，則計數器32向上計數；當比較器31輸出低位準且計數信號有脈衝時，則計數器32向下計數；當保持訊號被致能(Enable)時，計數信號沒有脈衝，則計數器32之計數值保持不變。保護電路33接收計數器32之計數值，並保護使該計數值不會產生溢位。例如，若計數器32為6位元，則當計數值為111111時，若再作一次向上計數，則計數值會變成000000，因此須要做保護。當然，若數位類比轉換單元的輸出範圍大於可變增益放大器11增益控制電壓 V_c 在不同增益須求下的變化範圍，則可省略該保護電路33。數位類比轉換器34接收經保護電路33認證過之輸出值，並轉換成類比之第二AGC增益控制電壓後輸出至比較器31與多工器21。

保持控制單元36是接收系統之保持指令，並根據保持指令控制保持信號。亦即，當保持指令為保持增益控制電壓時，則保持控制單元36輸出低位準將保持信號致能；而當保持指令為即時反應增益控制電壓時，則保持控制單元36輸出高位準將保持信號禁能。時脈頻率選擇單元37是接收一參考時脈，並將參考時脈之頻率除頻成所需頻率之計數時脈(counting clock)。及閘35即接收保持信號與計數



五、發明說明 (6)

時脈，並在保持信號被禁能時，輸出計數時脈，而在保持信號被致能時，輸出低位準，將計數器結果保持住。所以，當保持信號被禁能時，計數器32可根據計數信號計數，使得數位類比轉換器34的輸出電壓幾乎等於可程式低通濾波器22的輸出電壓(第一增益控制電壓)。而當保持信號被致能時，計數器32的值不變，因此數位類比轉換器34的輸出電壓亦保持固定，使得AGC增益控制電壓保持不變。

當保持信號HOLD非致能時，多工器21將可程式低通濾波器22的第一增益控制電壓輸出至可變增益放大器11。因此在此階段，第一控制迴路的動作與習知自動增益控制裝置(參考圖1)相同。而當保持信號HOLD被致能時，多工器21將第二控制迴路之數位類比轉換器(DAC)34的第二增益控制電壓輸出至可變增益放大器11。在此狀態下，由於數位類比轉換器34之輸入值不變，因此輸出至可變增益放大器11的電壓可保持定值，不會因為電容之漏電電流而降低。

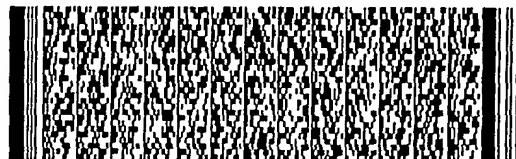
圖4顯示AGC增益控制電壓與數位類比轉換器34的輸出電壓之關係圖。如該圖所示，當AGC增益控制電壓控制裝置開始動作時，由於保持信號被禁能，所以數位類比轉換器34的輸出電壓會追隨AGC增益控制電壓變化，一開始AGC的迴路還沒有穩定，AGC的增益控制電壓 V_c 會慢慢變化，直到收斂到一穩定電壓值，而數位類比轉換單元的輸出經由上/下數計數器第二迴路控制，會一直跟隨可程式



五、發明說明 (7)

低通濾波器輸出之電壓 V_c (增益控制電壓)的變化，最終會逼近到數位類比轉換單元(DAC)加減一個碼(code)。當加一個碼時，數位類比轉換單元DAC輸出大於增益控制電壓 V_c ，則計數器下數，如此數位類比轉換單元DAC會減一個碼。此時，數位類比轉換單元DAC輸出又會小於增益控制電壓 V_c ，則計數器上數，數位類比轉換單元DAC又會加一個碼，依此循環，最終數位類比轉換單元的輸出會逼近到數位類比轉換單元加減一個碼的位置。當保持指令為保持AGC增益控制電壓時，則保持控制單元36將保持信號致能，則計數器32停止計數，所以數位類比轉換器34的電壓亦保持定值，同時多工器21將數位類比轉換器34的第二增益控制電壓輸出至可變增益放大器11，使AGC增益控制電壓為數位類比轉換器34的電壓。因此，本發明之AGC增益控制電壓控制裝置可長時間將AGC增益控制電壓保持定值。

以上雖以實施例說明本發明，但並不因此限定本發明之範圍，只要不脫離本發明之要旨，該行業者可進行各種變形或變更。



圖式簡單說明

【圖式之簡要說明】

圖1為習知AGC增益控制電壓控制裝置的方塊圖。

圖2為本發明AGC增益控制電壓控制裝置之第一迴路的方塊圖。

圖3為本發明AGC增益控制電壓控制裝置之第二迴路的方塊圖。

圖4為本發明之DAC輸出電壓與增益控制電壓的關係示意圖。

【圖式編號】

- 11 可變增益放大器
- 12 峰值偵測單元
- 13 谷值偵測單元
- 14 差值計算單元
- 15 目標值設定單元
- 16 比較器
- 17 電荷泵浦
- 18 電容
- 20 第一控制迴路
- 21 多工器
- 22 可程式低通濾波器
- 30 第二控制迴路
- 31 比較器
- 32 計數器
- 33 保護電路



圖式簡單說明

34 數位類比轉換器

35 及閘

36 保持控制單元

37 時脈頻率選擇單元



六、申請專利範圍

1. 一種自動增益控制裝置，係包含：

一第一控制迴路，係接收一輸入電壓並產生一第一AGC增益控制電壓；以及

一第二控制迴路，係接收前述第一AGC增益控制電壓，並以數位資料儲存該第一AGC增益控制電壓，並輸出一第二AGC增益控制電壓；以及

一多工器，係根據一保持信號選擇前述第一AGC增益控制電壓或前述第二AGC增益控制電壓作為AGC增益控制電壓。

2. 如申請專利範圍第1項所記載之自動增益控制裝置，其中前述第一控制迴路包含：

一可變增益放大器，係接收前述輸入電壓與前述多工器之輸出電壓，產生控制電壓；

一峰值偵測單元，係接收前述控制電壓，並輸出峰值電壓；

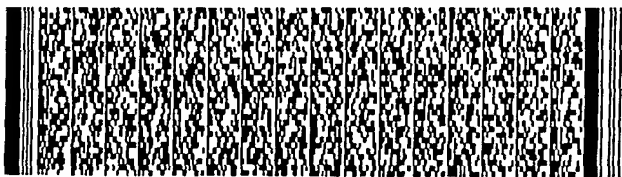
一谷值偵測單元，係接收前述控制電壓，並輸出谷值電壓；

一差值計算單元，係接收前述峰值電壓與谷值電壓，並輸出電壓差值；

一目標值設定單元，係產生一目標電壓值；

一第一比較器，係接收前述電壓差值與目標電壓值，並產生控制信號；

一電荷泵浦，係接收前述控制信號，並產生前述第一AGC增益控制電壓；以及



六、申請專利範圍

一電容，係接收前述第一AGC增益控制電壓。

3. 如申請專利範圍第2項所記載之自動增益控制裝置，其中前述第一控制迴路還包含一可程式低通濾波器，藉以過濾前述第一AGC增益控制電壓的高頻雜訊。

4. 如申請專利範圍第1或2項所記載之自動增益控制裝置，其中前述第二控制迴路包含：

一第二比較器，係接收前述第一AGC增益控制電壓與前述第二AGC增益控制電壓，並輸出比較信號；

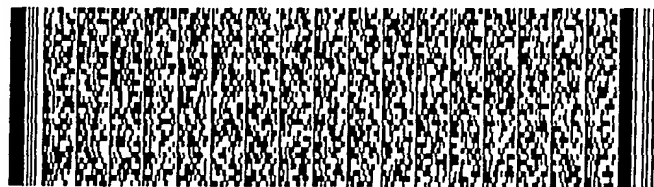
一上/下數計數器，係以前述比較信號作為上/下數控制信號，並以一計數信號作為計數觸發信號進行計數動作並輸出計數值；

一數位類比轉換器，係將前述計數值之數位資料轉換成前述第二AGC增益控制電壓；

一保持控制單元，係根據一保持指令產生前述保持信號；以及

一計數信號產生單元，係接收前述保持信號，並在該保持信號被禁能時，輸出具有一預設頻率之前述計數信號，並在該保持信號被致能時，將前述計數信號保持固定準位。

5. 如申請專利範圍第4項所記載之自動增益控制裝置，其中前述第二控制迴路還包含一計數值保護電路，藉以保護前述計數值不要產生溢位。



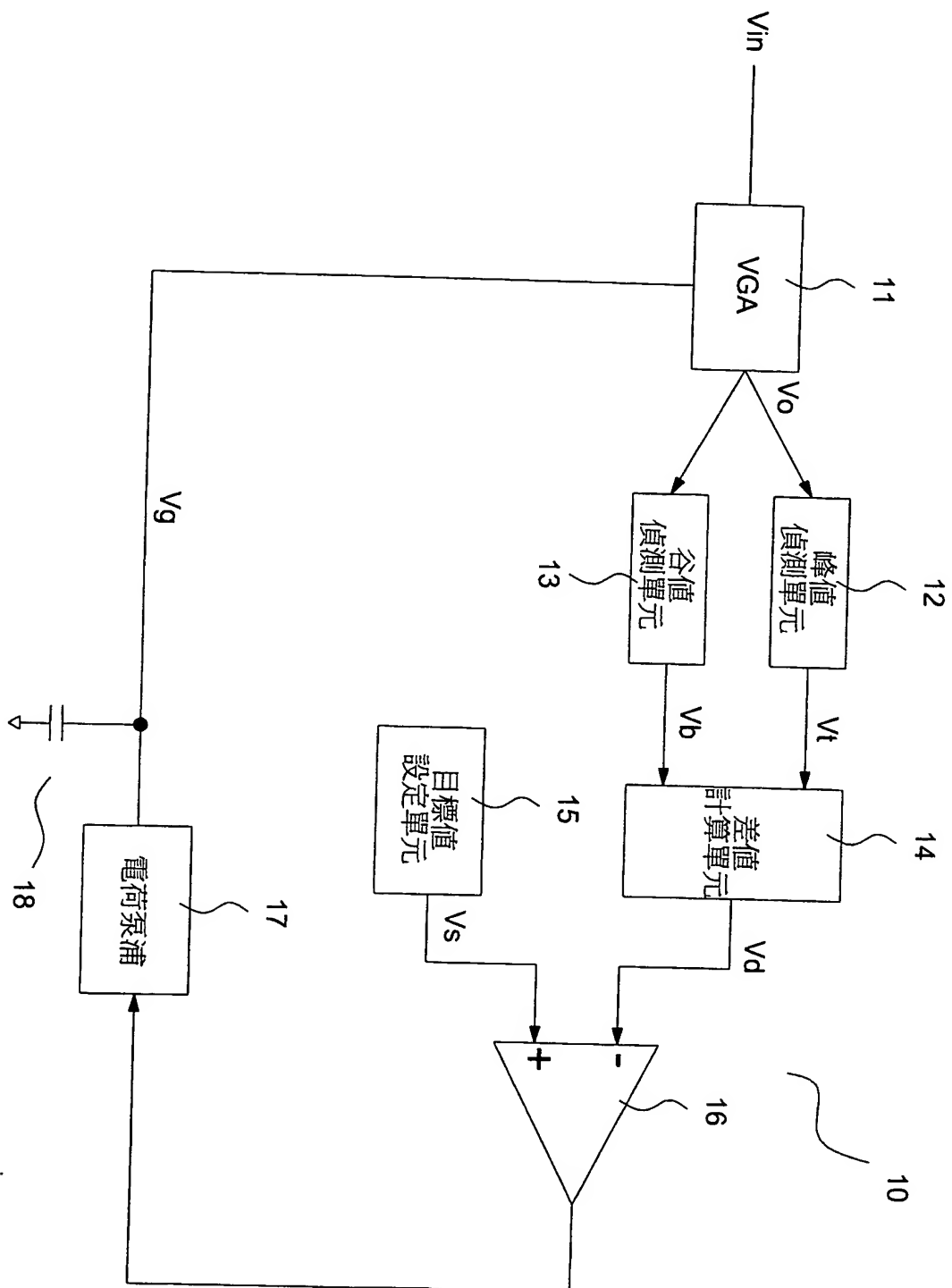


圖 1 (習知技術)

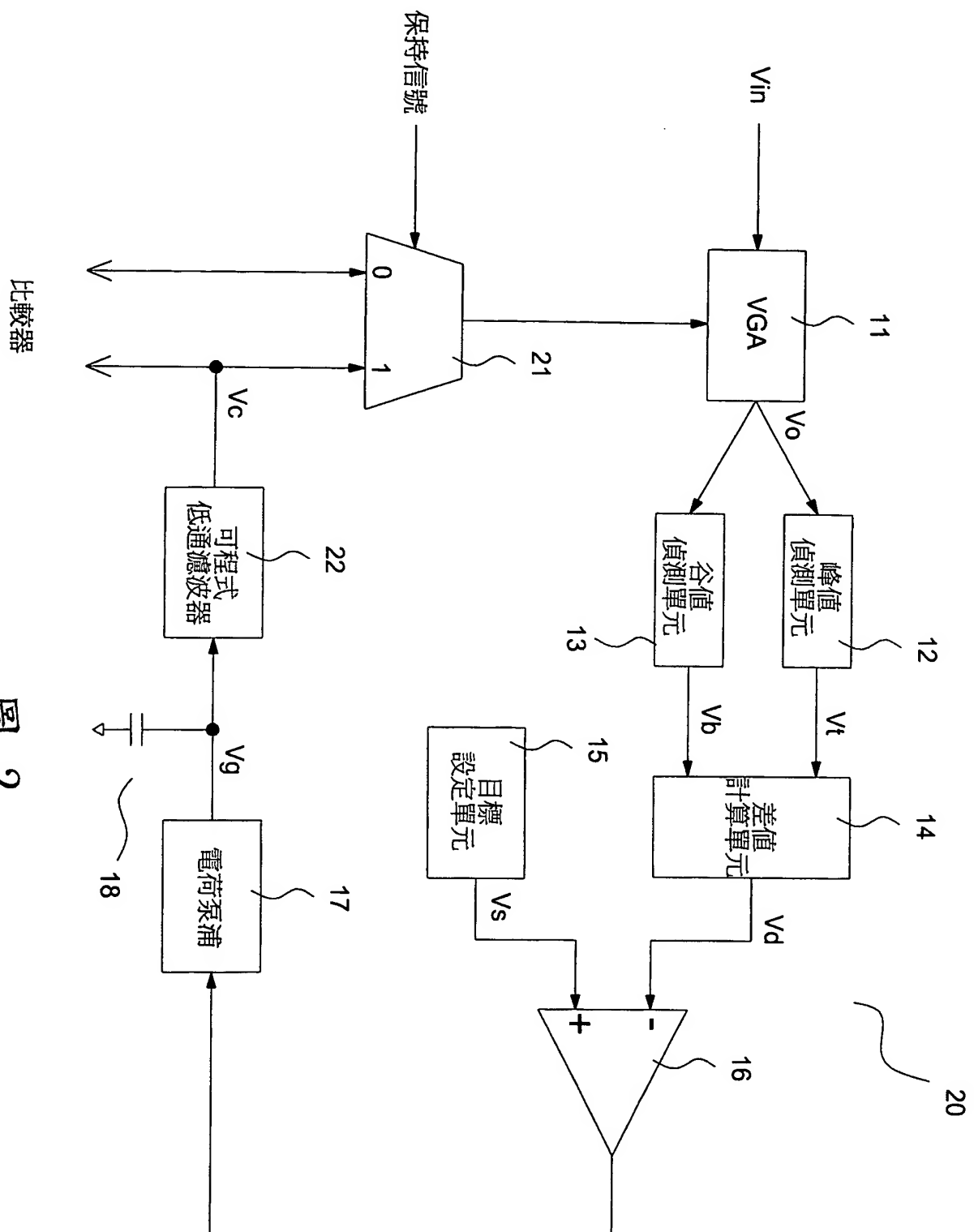


圖 2

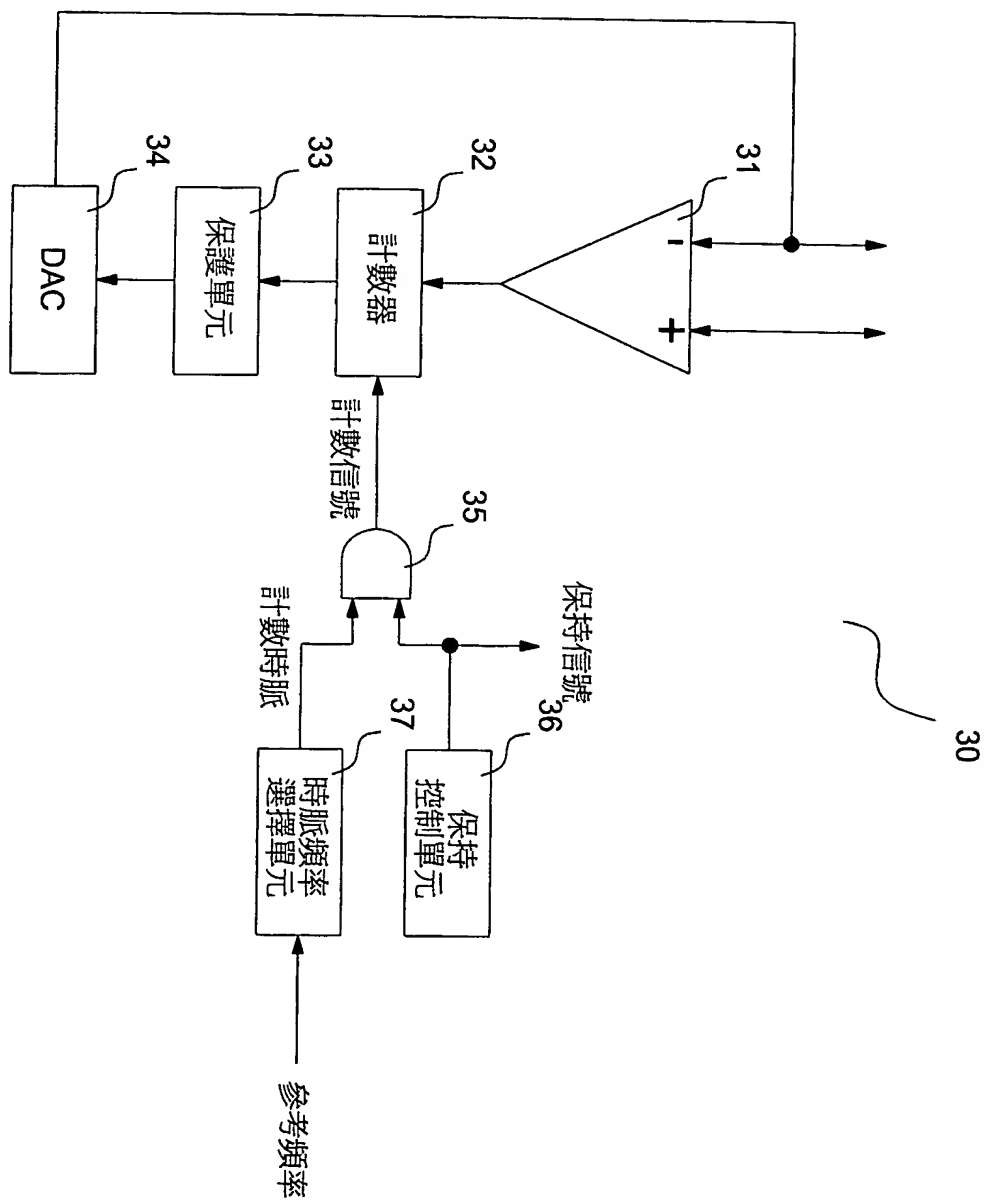


圖 3

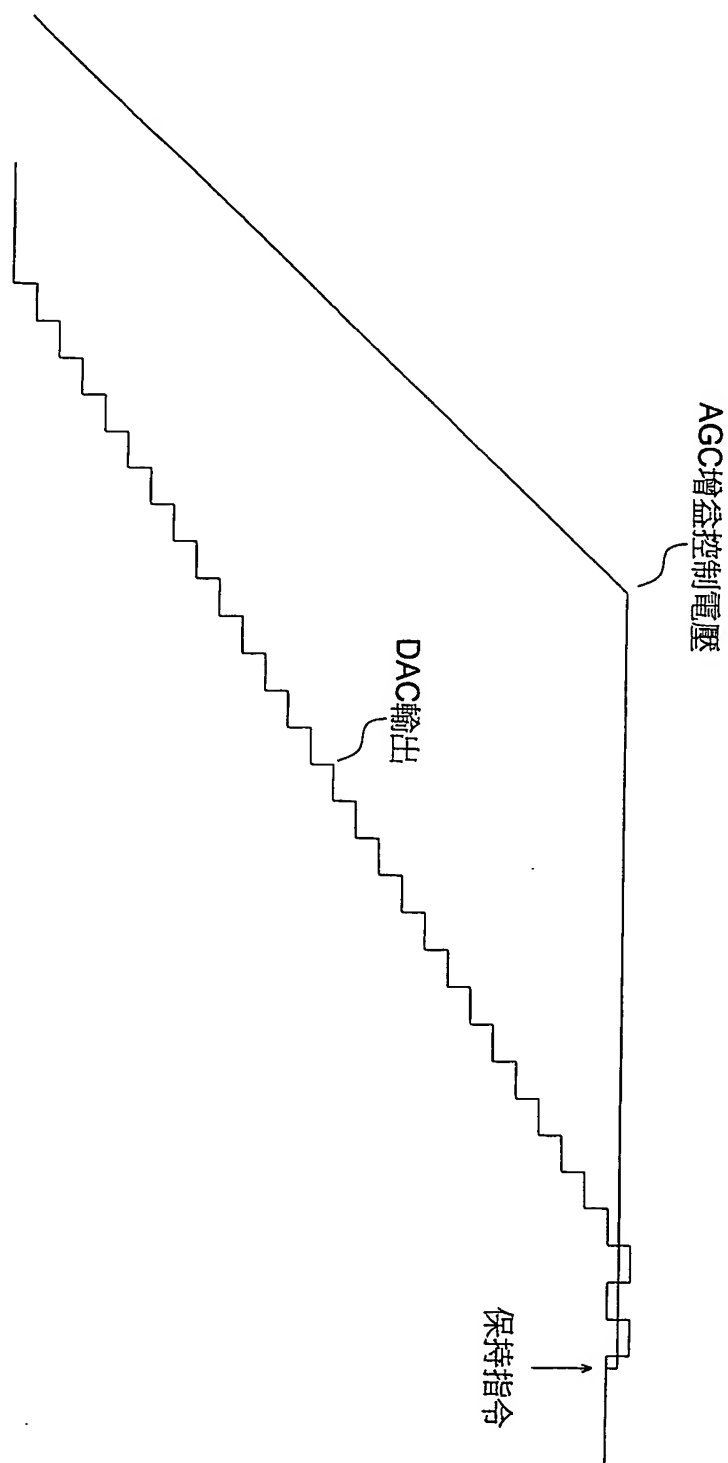


圖 4